

技術仕様書

iTHERM SurfaceLine TM691

表面温度計

加熱炉、改質炉、熱交換器、ボイラーなどの過酷な環境向けの、熱電対（TC）式チューブ表面温度計（メトリック/インペリアルバージョン）



アプリケーション

- 国際防爆認証、拡張温度レンジに対応
- 石油・ガス、化学、電力・エネルギー産業で使用可能
- 通常は、加熱炉、改質炉、熱交換器、ボイラー用
- 高温、腐食、振動を伴う過酷な環境向けの特別な設計

特長

- プラントおよびプロセスの安全性が向上：プロセス配管の過熱および危険な動作状態を早期に検出
- エネルギー効率の向上：バーナーの動作状態および熱分布の評価と最適化
- 製品品質の向上：正確な温度測定によるプロセス条件の安定化
- iTEMP 温度伝送器は、あらゆる標準的な通信プロトコルとオプションの Bluetooth® 接続に対応

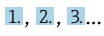
目次

本説明書について	3	アクセサリ	27
電気シンボル	3	サービス関連のアクセサリ	27
特定情報に関するシンボル	3	オンラインツール	28
図中のシンボル	3	システムコンポーネント	28
 機能とシステム構成	 3	 関連資料	 28
測定原理	3		
計測システム	3		
機器の構成	5	登録商標	29
チューブ表面温度計	5		
 入力	 5		
測定変数	5		
測定範囲	5		
 出力	 6		
出力信号	6		
温度伝送器製品ファミリー	6		
 電気接続	 6		
端子	7		
 性能特性	 8		
基準動作条件	8		
最大測定誤差	8		
周囲温度の影響	9		
校正	9		
絶縁抵抗	10		
 設置	 10		
取付方向	10		
設置方法	11		
 環境	 12		
周囲温度範囲	12		
保管温度	12		
相対湿度	12		
気候クラス	12		
保護等級	12		
耐振動性	12		
電磁適合性 (EMC)	12		
 プロセス	 12		
プロセス温度範囲	12		
プロセス圧力範囲	12		
 構造	 13		
外形寸法	13		
センサヘッド	22		
 合格証と認証	 27		
 注文情報	 27		

本説明書について

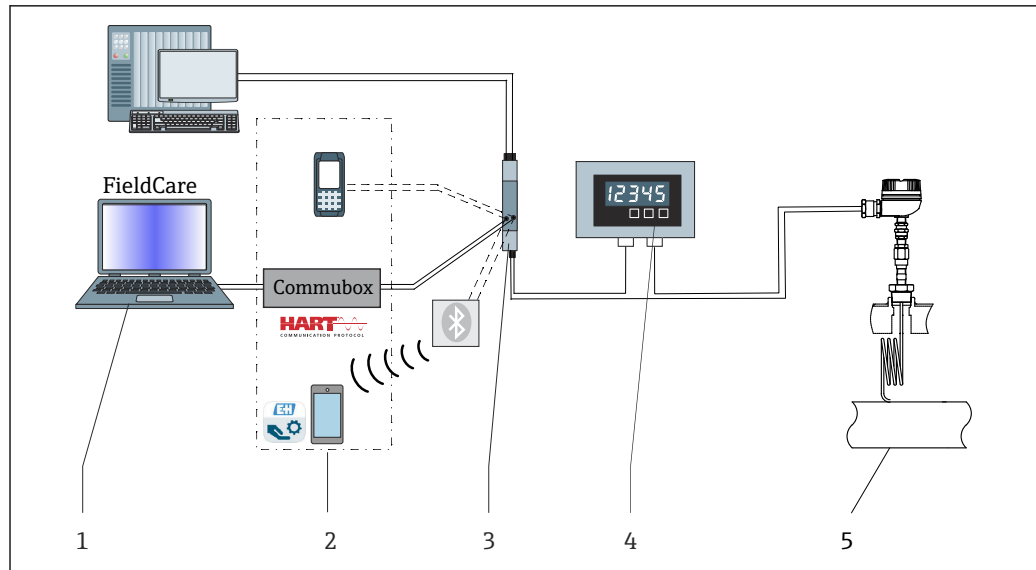
電気シンボル		直流電流		交流電流		直流/交流電流
		接地接続		保護接地 (PE)		

特定情報に関するシンボル	シンボル	意味
		許可 許可された手順、プロセス、動作
		推奨 推奨の手順、プロセス、動作
		禁止 禁止された手順、プロセス、動作
		ヒント 追加情報を示します。
		資料参照
		ページ参照
		図参照
		目視確認

図中のシンボル	シンボル	意味	シンボル	意味
	1, 2, 3,...	項目番号		一連のステップ
	A, B, C, ...	図	A-A, B-B, C-C, ...	断面図
		危険場所		安全場所 (非危険場所)

機能とシステム構成

測定原理	<p>熱電対 (TC)</p> <p>熱電対は、比較的シンプルで堅牢な温度計であり、温度測定にゼーベック効果を使用します。ゼーベック効果とは、材質の異なる 2 つの導線を 1 点で接続した場合、それらの導線が温度勾配の影響を受けると、2 つの導線の開放端の間で微量の電圧が測定される現象のことです。この電圧は、熱起電力 (emf) と呼ばれ、その大きさは、導線の材質および「測定点」(2 つの導電物質の接点) と「冷接点」(導電物質の開放端) の間の温度差に応じて異なります。したがって、熱電対は主に温度差のみを測定します。測定点の絶対温度は、冷接点の温度が個別に測定されている場合、この温度差から算定できます。最も一般的な熱電対の材質の組合せと関連する熱電圧/温度特性については、IEC 60584 および ASTM E230/ ANSI MC96.1 で規定されています。</p>
計測システム	<p>温度測定点に最適なコンポーネントが各種取り揃えられており、測定点を設備全体にシームレスに統合することができます。これらには以下のような場合が該当します。</p> <ul style="list-style-type: none">■ 電源ユニット/バリア■ 表示器 <p> 詳細については、カタログ『System Components - Solutions for a Complete Measuring Point』(FA00016K) を参照してください。</p>



A0062669

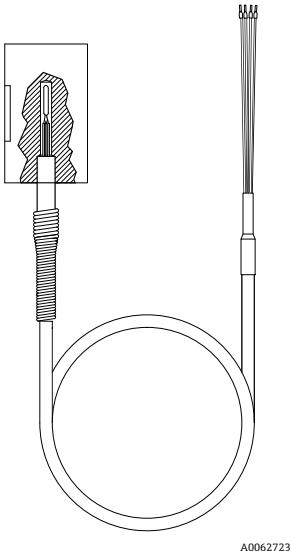
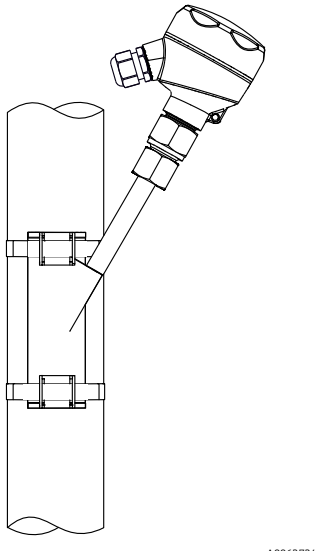
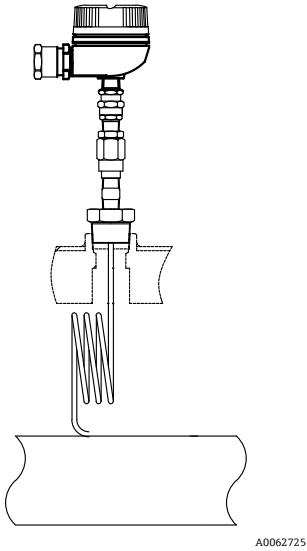
図 1 Endress+Hauser のコンポーネントを追加した計測システムの例

- 1 FieldCare は、Endress+Hauser が提供する FDT ベースのプラントアセット管理ツールです。詳細については、「アクセサリ」セクションを参照してください。
- 2 通信例：HART® Communicator（ハンドヘルドターミナル）、FieldXpert、Commubox FXA195（本質安全 HART® 通信用、USB インタフェース経由で FieldCare を使用）、Bluetooth® 技術（SmartBlue アプリを使用）
- 3 アクティブバリア RN シリーズ - RN シリーズのアクティブバリア（例：17.5 V_{DC}、20 mA）には、2 線式伝送器に電源供給するための、電氣的に絶縁された出力が備えられています。汎用電源は入力電圧 AC/DC 24～230 V、0/50/60 Hz で動作するため、世界各国のあらゆる配電網で使用できます。詳細については、技術仕様書を参照してください（「関連資料」を参照）。
- 4 RIA 製品シリーズの 2 線式プロセス表示器。プロセス表示器は電流ループに組み込まれ、測定信号または HART® プロセス変数をデジタル形式で表示します。プロセス表示器には外部電源は不要です。電源は電流ループから直接供給されます。詳細については、技術仕様書を参照してください（「関連資料」を参照）。
- 5 取付け済み iTHERM 温度計（HART® 通信プロトコル搭載）

機器の構成

iTHERM SurfaceLine

本機器は、表面温度計製品シリーズの 1 つです。

非挿入型温度計			
構成	メトリック、インベリアル		
機器	<div>iTHERM SurfaceLine TST602</div>  <div>A0062723</div>	<div>iTHERM SurfaceLine TM611</div>  <div>A0062724</div>	<div>iTHERM SurfaceLine TM691</div>  <div>A0062725</div>
FLEX セグメント	L	E	X
特性	非挿入型 RTD 測定	非挿入型 RTD または TC 測定	非挿入型 TC 測定
危険場所	-		
用途	測定物のコスト効率の高い測定	測定物の高性能測定	チューブ表面温度測定

チューブ表面温度計

プロセス産業において、製品の品質、安全性、プロセス効率を確保するためには、温度測定が極めて重要です。

iTHERM SurfaceLine TM691 によるチューブ表面温度測定

チューブ表面温度測定は、プロセス配管の過熱および危険な動作状態を早期に検出するために使用されます。そのため、これはプロセスの安全性に寄与するものであり、特に加熱炉、改質炉、熱交換器、ボイラーなどに利用されます。また、管壁温度を監視することで、パーナの動作状態の評価と最適化が可能となり、それによってエネルギー効率が向上します。正確な温度測定により、安定したプロセス条件が確保され、最終的には製品の品質向上につながります。

入力

測定変数

温度（温度 - リニア伝送動作）

測定範囲

使用するセンサタイプに依存

センサタイプ	測定範囲
熱電対 (TC)、タイプ J	-40~750 °C (-40~1382 °F)
熱電対 (TC)、タイプ K	-40~1100 °C (-40~2012 °F)
熱電対 (TC)、タイプ N	

出力

出力信号

測定値は以下の 2 つの方法で伝送できます。

- 直接配線式センサ：センサの測定値は iTEMP 伝送器を使用せずに転送されます。
- 適切な iTEMP 伝送器を選択して、一般的なプロトコルを介して伝送されます。



すべての iTEMP 伝送器はセンサヘッドに直接取り付けられ、センサ機器に配線されます。

温度伝送器製品ファミリー

iTEMP 伝送器と温度計の組合せは、すぐに設置が可能なソリューションであり、従来の直接配線方式と比べ、測定精度と信頼性が大幅に向上し、配線とメンテナンスにかかるコストも削減できます。

4～20 mA ヘッド組込型伝送器

PC による設定が可能な伝送器は高い柔軟性を備えるため、在庫管理の負担を低減し、さまざまな用途に利用できます。iTEMP 伝送器は、PC を使用して簡単にすばやく設定することができます。Endress+Hauser では無料の設定ソフトウェアを提供しております。Endress+Hauser のウェブサイトからダウンロードしてご使用ください。

HART 用ヘッド組込型伝送器

iTEMP 伝送器は 1 つまたは 2 つの測定入力および 1 つのアナログ出力を備えた 2 線式の機器です。この機器は、測温抵抗体および熱電対からの変換済み信号だけでなく、HART 通信を使用して抵抗および電圧信号も伝送します。FieldCare、DeviceCare、FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な設定ソフトウェアを使用した、迅速で容易な操作、視覚化、メンテナンス。オプションの Endress+Hauser SmartBlue (アプリ) を介して測定値のワイヤレス表示および設定を可能にする Bluetooth® インタフェースを内蔵。

PROFIBUS PA 用ヘッド組込型伝送器

汎用的な設定が可能な、PROFIBUS PA 通信向けの iTEMP ヘッド組込型伝送器です。さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。フィールドバス通信を使用して、PROFIBUS PA ファンクションおよび機器固有のパラメータを設定します。

FOUNDATION Fieldbus™ 用ヘッド組込型伝送器

FOUNDATION Fieldbus™ で通信可能な iTEMP ヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。すべての iTEMP 伝送器は、あらゆる主要なプロセス制御システムでの使用が認められています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。

PROFINET® および Ethernet-APL™ 用ヘッド組込型伝送器

この iTEMP 伝送器は、2 つの測定入力と 2 線式機器です。測温抵抗体や熱電対から変換した信号を伝送するだけでなく、PROFINET プロトコルを使用して抵抗および電圧信号を伝送します。電源は IEEE 802.3cg 10BASE-T1 に準拠した 2 線式イーサネット接続を介して供給されます。この iTEMP 伝送器は、ゾーン 1 危険場所に本質安全電気機器として設置することが可能です。本機器は、DIN EN 50446 に準拠したセンサヘッド form B (フラットフェイス) で計装のために使用できます。

IO-Link 搭載ヘッド組込型伝送器

この iTEMP 伝送器は、測定入力と IO-Link インタフェースを搭載した IO-Link 機器です。IO-Link を介したデジタル通信により、シンプルでコスト効率が高く、設定可能なソリューションを提供します。機器は DIN EN 5044 に準拠した form B (フラットフェイス) センサヘッドに取り付けます。

iTEMP 伝送器の利点：

- 2 または 1 センサ入力 (特定の伝送器用のオプション)
- 着脱式ディスプレイ (特定の伝送器用のオプション)
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期安定性を発揮
- 演算機能 (特定の伝送器用のオプション)
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- Callendar van Dusen 係数 (CvD) に基づいたセンサマッチング機能

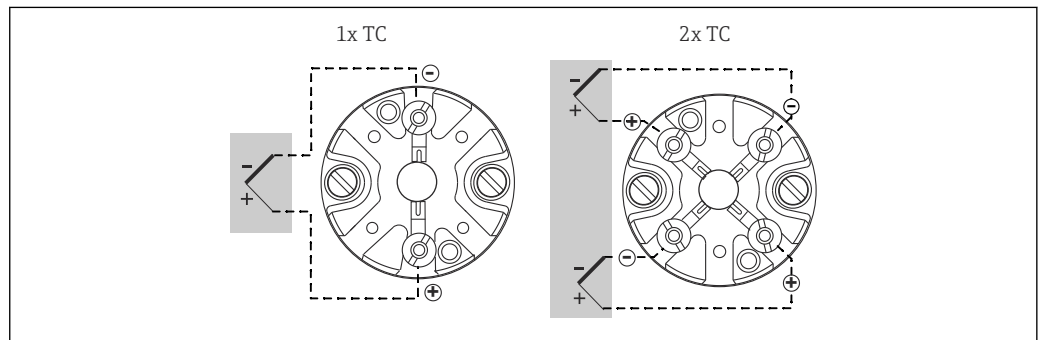
電気接続



センサ接続ケーブルには圧着端子が付いています。圧着端子の呼び口径は 1.3 mm (0.05 in) です。

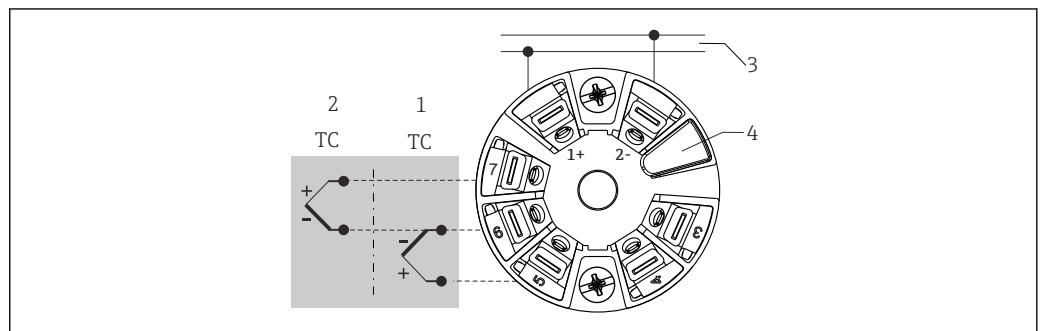
端子

センサ接続タイプ：熱電対 TC



A0012700

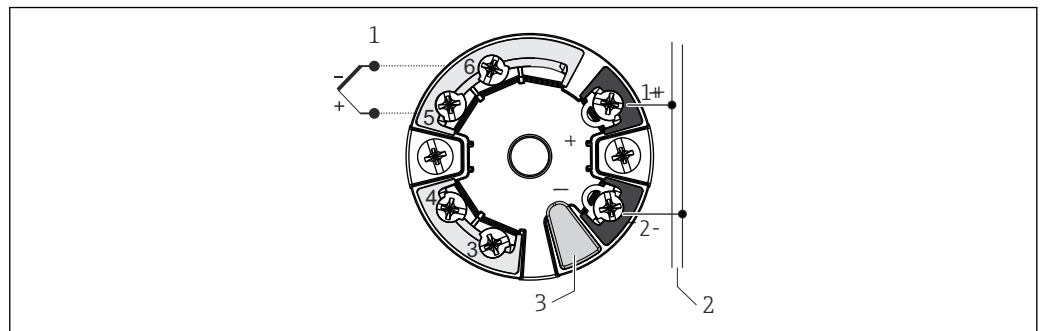
図 2 熱電対用のセラミック端子台



A0045474

図 3 iTEMP TMT8x ヘッド組込型伝送器 (2 センサ入力)

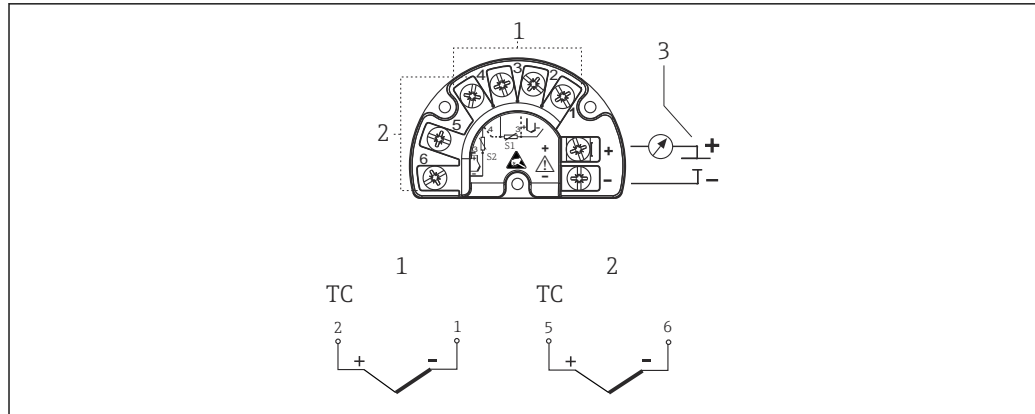
- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2
- 3 フィールドバス接続または電源
- 4 ディスプレイ接続



A0045353

図 4 ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT7x または iTEMP TMT31 (1 センサ入力)

- 1 センサ入力
- 2 電源およびバス接続
- 3 ディスプレイ接続と CDI インタフェース



A0045636

図 5 組込型フィールド伝送器 iTHERM TMT162 または iTHERM TMT142B

- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2 (iTHERM TMT142B 以外)
- 3 フィールド伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス通信

熱電対の配線の色

IEC 60584 に準拠	ASTM E230 に準拠
<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプ J: 黒 (+)、白 (-) ■ タイプ K: 緑 (+)、白 (-) ■ タイプ N: ピンク (+)、白 (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプ J: 白 (+)、赤 (-) ■ タイプ K: 黄 (+)、赤 (-) ■ タイプ N: オレンジ (+)、赤 (-)

性能特性

基準動作条件

このデータは、使用する iTHERM 伝送器の測定精度に関連します。個別の iTHERM 伝送器の技術資料を参照してください。

最大測定誤差

熱電対の標準特性に対する熱電圧の許容偏差限度、IEC 60584 または ASTM E230/ANSI MC96.1 準拠：

規格	タイプ	標準許容誤差		特殊許容誤差	
IEC 60584		クラス	偏差	クラス	偏差
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40~333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333~750 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40~375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375~750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333~1200 °C) $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40~333 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40~375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375~1000 °C)

1) $|t|$ = 絶対値 (°C)

ベースメタル製の熱電対は通常、-40 °C (-40 °F) を超える温度に対して、表で規定された製造公差を遵守するものが納入されます。これらの材質は一般に、温度 -40 °C (-40 °F) 以下の場合には適合しません。クラス 3 の許容誤差を遵守することはできません。この温度レンジに対応するには、別の材質を選択する必要があります。これは標準製品では対応していません。

規格	タイプ	許容誤差クラス：標準	許容誤差クラス：特殊
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差：いずれの場合も大きい方の値を適用	

J (Fe-CuNi)	±2.2 K または ±0.0075 t ¹⁾ (0~760 °C)	±1.1 K または ±0.004 t ¹⁾ (0~760 °C)
K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2.2 K または ±0.02 t ¹⁾ (-200~0 °C) ±2.2 K または ±0.0075 t ¹⁾ (0~1260 °C)	±1.1 K または ±0.004 t ¹⁾ (0~1260 °C)

1) |t| = 絶対値 (°C)

熱電対の材質は通常、0 °C (32 °F) を超える温度に対して、表で規定された許容誤差を遵守するものが納入されます。これらの材質は一般に、温度 0 °C (32 °F) 以下の場合には適合しません。規定の許容誤差を遵守することはできません。この温度レンジに対応するには、別の材質を選択する必要があります。これは標準製品では対応していません。

周囲温度の影響

使用する伝送器に応じて異なります。詳細については、関連する技術仕様書を参照してください。

校正

温度計の校正

校正とは、定義された条件下で、測定機器の表示と校正基準によって提供される変数の真の値との比較を指します。その目的は、測定変数の真の値からの UUT の偏差または測定誤差を特定することです。温度計の場合、校正は通常、測定インサートのみで行われます。これは、測定インサートの構造に起因するセンサ素子の偏差のみをチェックするものです。しかし、ほとんどのアプリケーションでは、測定点の構成、プロセスへの統合、周囲条件の影響、その他の要因によって生じる偏差が、測定インサートに関連する偏差よりも大幅に大きくなります。測定インサートの校正には、次の 2 つの方式を使用します。

- 定点温度（水の氷点 0 °C など）での校正
- 高精度の基準温度計との比較校正

校正する温度計は、定点温度または基準温度計の温度のいずれかを可能な限り正確に表示する必要があります。一般的に、温度計の校正には温度値が非常に均一な温度制御校正槽または特殊な校正炉が使用されます。熱伝導誤差や短い挿入長により、測定の不確かさが高まる可能性があります。現在の測定の不確かさは、個別の校正証明書に記録されています。ISO 17025 に準拠した認定校正の場合は、測定の不確かさが、認定された測定の不確かさの 2 倍を超過しないようにしてください。この限界を超える場合は、工場校正のみが可能となります。

センサマッチング機能

白金測温抵抗体の抵抗/温度曲線は標準化されていますが、実際には全動作温度範囲において必ずしもこれが保持されるわけではありません。このため、白金測温抵抗体は IEC 60751 に従ってクラス A、AA、B などの許容差クラスに分かれています。これらの許容差クラスは標準曲線に対する特定のセンサ特性曲線の最大許容偏差（許容される温度に依存する最大特性誤差）を規定しています。測温抵抗体の測定値を温度伝送器または他の電子機器で温度に変換した場合、その変換は一般的に標準特性曲線に基づくため、多くの場合、大きな誤差が生じます。

iTEMP 温度伝送器を使用すると、センサマッチング機能により、この変換誤差を大幅に低減できます。

- 少なくとも 3 点の温度での校正および実際の温度センサ特性曲線の特定
- Calendar-van Dusen (CvD) 係数を使用するセンサ固有の多項式関数の調整
- センサ固有の CvD 係数を使用した、抵抗/温度変換用の温度伝送器の設定
- 接続した測温抵抗体による再設定済みの温度伝送器の校正

Endress+Hauser は、個別サービスとしてお客様にこのようなセンサマッチング機能を提供しております。さらに、すべての校正証明書には、可能な場合は（たとえば、少なくとも 3 点の校正ポイントがある場合）、白金測温抵抗体のセンサ固有の多項式係数が記載されます。そのため、ユーザーが自分で適切な温度伝送器を最適な状態に設定することが可能です。

弊社では、ITS90（国際温度目盛り）に基づいて、-80~600 °C (-112~1112 °F) の基準温度で機器の標準校正を行います。他の温度レンジでの校正については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。校正は各国国内の規格および国際規格にトレーサブルです。校正証明書は機器のシリアル番号で参照が可能です。校正は測定インサートのみで行われます。

正確な校正を実施するために必要なインサートの最小挿入長 (IL)



炉の形状が制限されるため、許容される測定の不確かさで校正を実施するには、高温時の最小挿入長を遵守する必要があります。これは、ヘッド組込型伝送器を使用する場合も同様です。熱伝導の影響があるため、伝送器の機能を保証するには、最小長を遵守する必要があります (-40~85 °C (-40~185 °F))。

校正温度	最小挿入長 IL (mm)、ヘッド組込型伝送器なし
-196 °C (-320.8 °F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
-80~250 °C (-112~482 °F)	最小挿入長は不要 ²⁾
251~550 °C (483.8~1022 °F)	300 mm (11.81 in)
551~600 °C (1023.8~1112 °F)	400 mm (15.75 in)

- 1) iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合は、150 mm (5.91 in) 以上必要
 2) iTEMP ヘッド組込型伝送器を温度レンジ 80~250 °C (176~482 °F) で使用する場合は、50 mm (1.97 in) 以上必要

絶縁抵抗

熱電対：

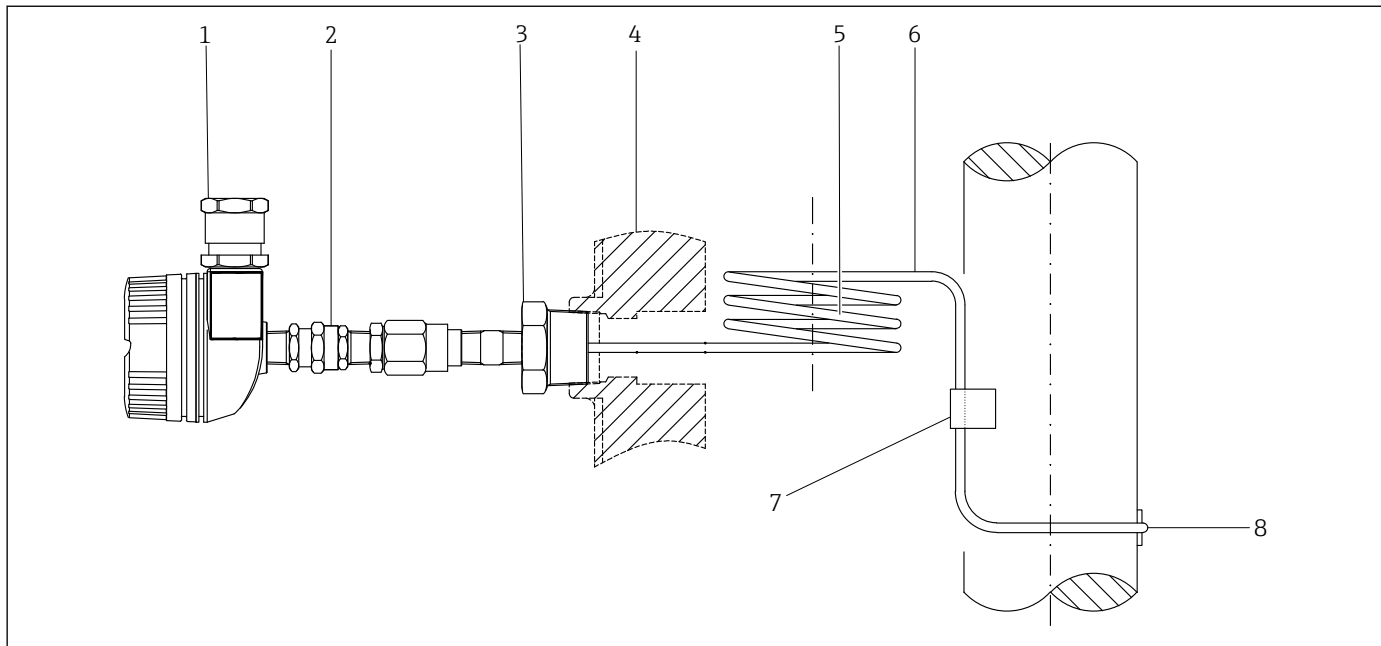
IEC 61515 準拠の絶縁抵抗（試験電圧 500 V_{DC} を使用して端子とシース材料間を測定）：

- > 1 GΩ (20 °C 時)
- > 5 MΩ (500 °C 時)

設置

取付方向

機器の取付方向は測定精度に影響する場合があります。測定精度は、プロセス配管上のセンサ先端の位置や溶接接続の状態、さらにはバーナーからの直接的な暴露に対するシールド状況によって大きく影響されます。正確な形状や取付位置については、見積もり段階で指定されます。



A0062670

図 6 iTHERM SurfaceLine TM691 の構成例

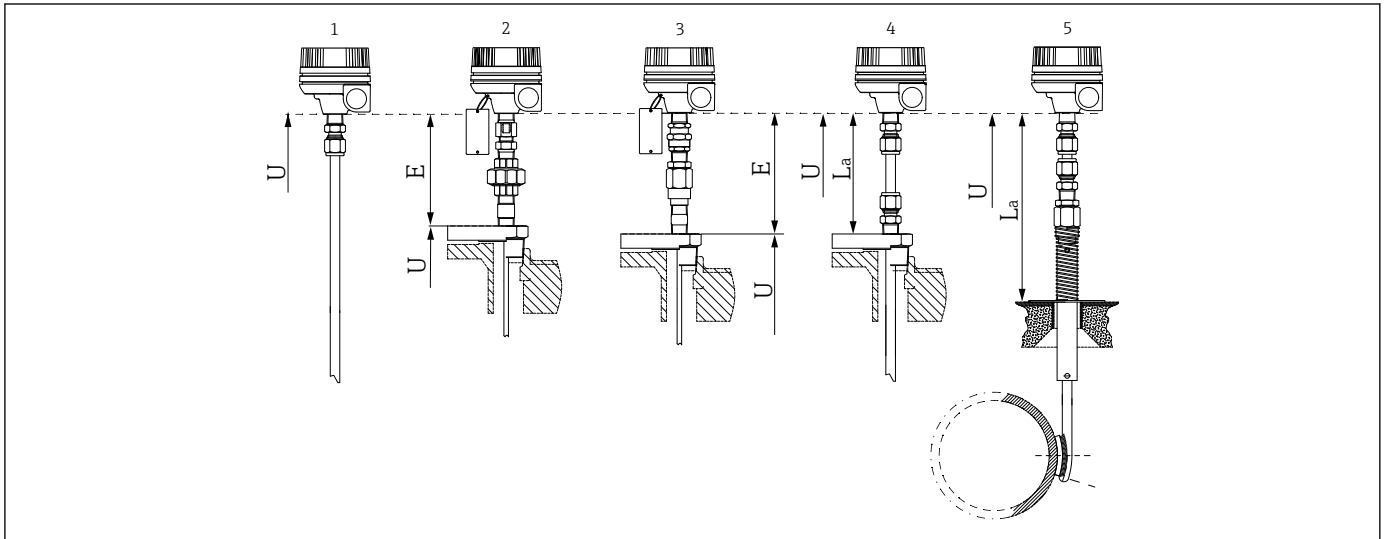
- 1 センサヘッド
- 2 伸長ネック
- 3 ネジ込みプロセス接続
- 4 容器またはハウジング外壁
- 5 コイル付き被覆ケーブル
- 6 被覆ケーブル
- 7 被覆ケーブル固定用クリップ
- 8 プロセス配管上のセンサ先端

チューブ表面温度計のセンサ先端は、プロセス配管に取り付けられ、被覆ケーブルは容器またはハウジングの壁を通して外側へと配線されます。そこに、伸長部とプロセス接続部を備えたセンサヘッドが取り付けられます。

設置方法



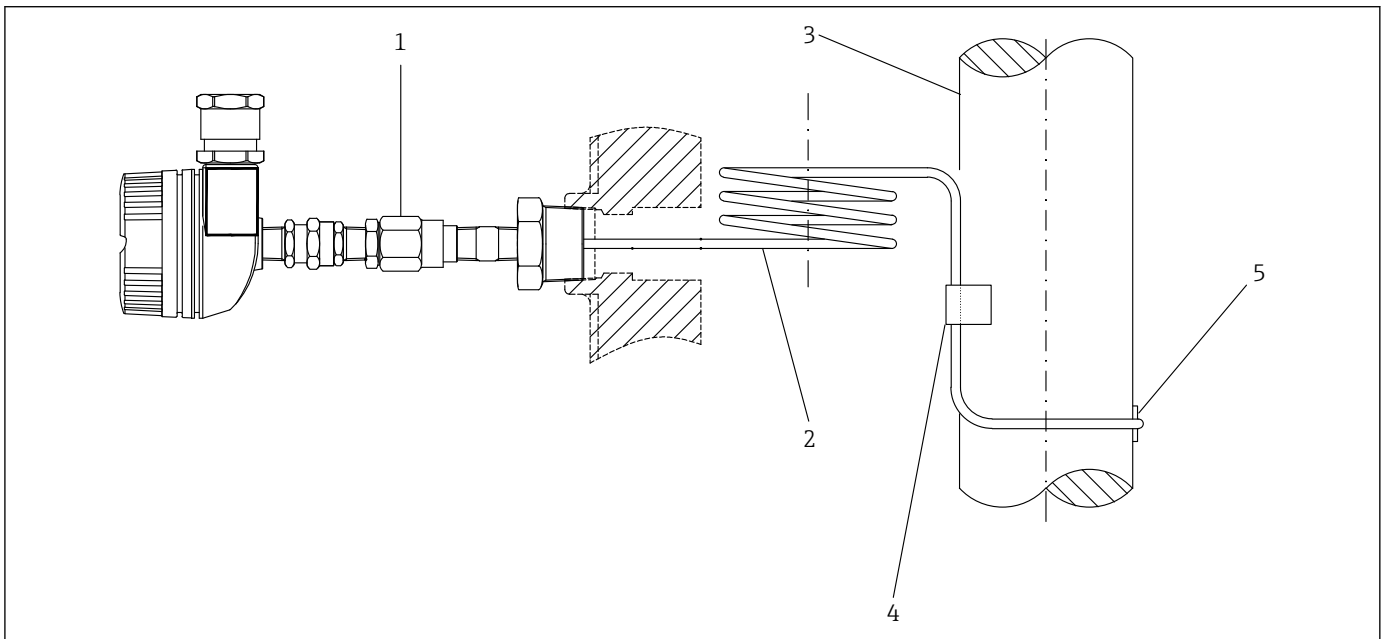
センサ先端を所定の位置に溶接する際、プロセス配管にサビや汚れがないことを確認します。センサ先端の形状は、プロセス配管とぴったり重なるようにする必要があります。センサ先端の形状とプロセス配管の間に空隙が生じないようにしてください。熱移動に対応できるように、ケーブルには十分な柔軟性が必要となるため、被覆ケーブルにクリップを溶接しないでください。クリップは必ずプロセス配管に溶接してください。



A0062791

図 7 iTHERM SurfaceLine TM691 の設置例

- 1 プロセス接続なしバージョン、非危険場所
- 2 固定式伸長部、フランジ/ネジ付き、非危険場所
- 3 固定式伸長部、フランジ/ネジ付き、危険場所
- 4 調整可能な伸長部、フランジ/ネジ付き、非危険場所
- 5 スプリング荷重式ディスク付きバージョン、非危険場所
- E 固定式伸長部
- La 調整可能な伸長部
- U 直線長さ



A0062792

図 8 加熱炉への標準的な設置

- 1 伸長ネック付きセンサヘッド
- 2 コイル付き被覆ケーブル
- 3 プロセス配管
- 4 被覆ケーブル固定用クリップ
- 5 溶接されたセンサ先端

加熱炉に設置する場合は、コイル付きの被覆ケーブルをセンサヘッドおよび伸長部とともに取り外します。被覆ケーブルを炉内のプロセス配管に溶接します。その後、被覆ケーブルを炉内から炉外へ取り回します。そして、センサヘッドと伸長部を取り付けます。プロセス配管に溶接されたクリップで被覆ケーブルを固定します。

環境

周囲温度範囲	センサヘッド	温度 °C (°F)
	ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグランド/フィールドバス接続口に応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照
	iTEMP ヘッド組込型伝送器付き	-40～85 °C (-40～185 °F)
	iTEMP ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	-30～85 °C (-22～185 °F)

保管温度 -40～85 °C (-40～185 °F)

相対湿度 使用する iTEMP 伝送器に応じて異なります。iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合：

- 結露可、IEC 60068-2-33 に準拠
- 最大相対湿度：95%、IEC 60068-2-30 に準拠

気候クラス EN 60564-1、クラス C に準拠

保護等級	最大 IP 66 (NEMA Type 4X エンクロージャ)	構成 (センサヘッド、コネクタなど) に応じて異なる
	一部 IP 68	1.83 m (6 ft) で 24 時間以上のテストを実施

耐振動性 Endress+Hauser の測定インサートは、10～500 Hz の周波数範囲で 3g の耐衝撃振動性を示し、IEC 60751 の要件を上回ります。測定点の耐振動性は、センサタイプと構造に応じて異なります。

センサタイプ ¹⁾	センサ先端の耐振動性
熱電対 TC、タイプ J、K、N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) 選択は製品および設定に応じて異なります。

電磁適合性 (EMC) 電磁適合性は IEC/EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE21) のすべての関連要件に準拠します。詳細については、EU 適合宣言を参照してください。

最大測定誤差は測定範囲の 1% 未満

干渉波の適合性は IEC/EN 61326 の工業要件に準拠

干渉波の放出は IEC/EN 61326 のクラス B 機器に準拠

プロセス

プロセス温度範囲 使用するセンサタイプおよび材質に応じて異なります。最大 -200～1 100 °C (-328～2 012 °F)

プロセス圧力範囲  一部のアプリケーションでは、大気圧が真空範囲内になる場合もあります。

圧力範囲：

最大 5 MPa (725 psi) (400 °C (752 °F) 以下)

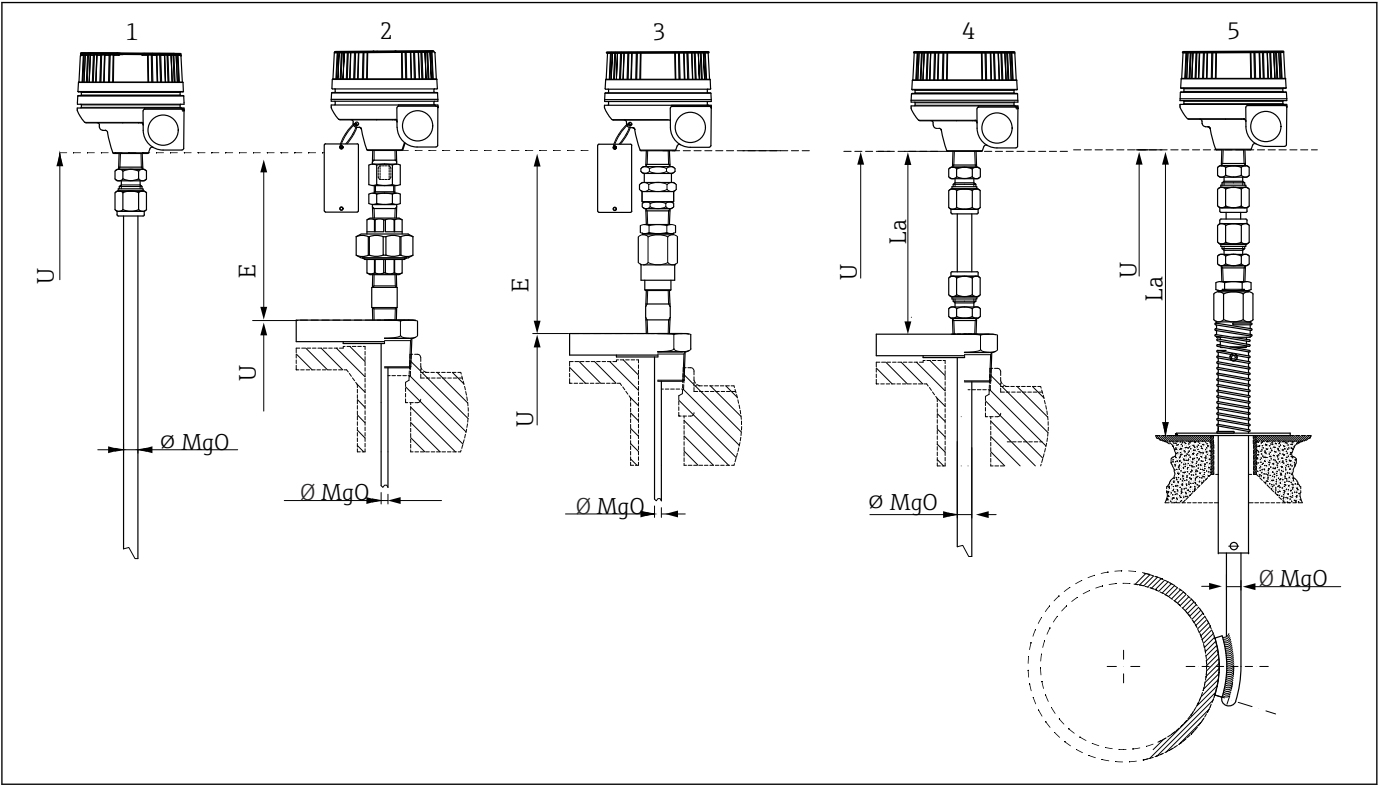
最大プロセス圧力は、温度計の構成、プロセス接続、プロセス温度などの各要因に応じて異なります。個々のプロセス接続における最大プロセス圧力については、「プロセス接続」セクションを参照してください。

構造

外形寸法

全寸法単位は mm (in) です。

i 挿入長 U や伸長ネック長 E などの寸法は可変値であるため、以下の図表では項目（変数）として記載しています。



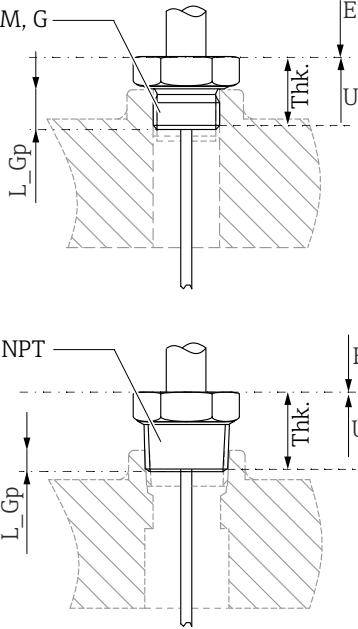
A0062793

- A プロセス接続なしバージョン、非危険場所
- B 固定式伸長部、フランジ/ネジ付き、非危険場所
- C 固定式伸長部、フランジ/ネジ付き、危険場所
- D 調整可能な伸長部、フランジ/ネジ付き、非危険場所
- E スプリング荷重式ディスク付きバージョン、非危険場所

バージョン	Ø 直径 MgO
1	12.7 mm (5 in)
2	6 mm (0.23 in) 8 mm (0.31 in)
3	6 mm (0.23 in) 8 mm (0.31 in) 12.7 mm (5 in)
4	12.7 mm (5 in)
5	12.7 mm (5 in)

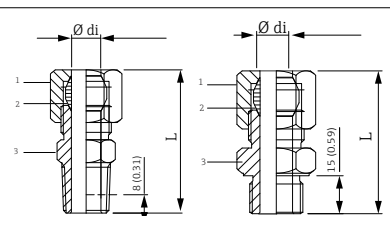
プロセス接続

ネジ込みプロセス接続

ネジ込みプロセス接続	バージョン		ネジ部長さ L _{Gp}	規格	接続の厚さ	最大プロセス圧力
 <p>図 9 円筒形（左側）および円錐形（右側）バージョン</p> <p>A0062703</p>	M	M20x1.5	14 mm (0.55 in)	ASME B1.13M ISO 965-1 g6	30 mm (1.18 in)	ネジ込みプロセス接続の最大プロセス静圧： ¹⁾ 40 MPa (5802 psi)、 400 °C (752 °F) 時
		M25x1.5	15 mm (0.6 in)		30 mm (1.18 in)	
		M27x1.5	16 mm (0.63 in)		30 mm (1.18 in)	
		M32x1.5	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		M40x1.5	20 mm (0.79 in)		35 mm (1.37 in)	
	G	G ½"	15 mm (0.6 in)	ISO 228-1 A	30 mm (1.18 in)	
		G ¾"	15 mm (0.6 in)		30 mm (1.18 in)	
		G 1"	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		G 1¼"	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		G1½"	20 mm (0.79 in)		35 mm (1.37 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	ANSI B1.20.1	30 mm (1.18 in)	
		NPT ¾"	8 mm (0.32 in)		30 mm (1.18 in)	
		NPT 1"	10 mm (0.39 in)		35 mm (1.37 in)	
		NPT1¼"	10.5 mm (0.41 in)		35 mm (1.37 in)	
		NPT1½"	10.5 mm (0.41 in)		35 mm (1.37 in)	

1) ネジ専用の最大圧力仕様。ネジの不良は静圧を考慮して計算します。計算はネジを完全に締め付けた状態を基準に行います。

コンプレッションフィッティング

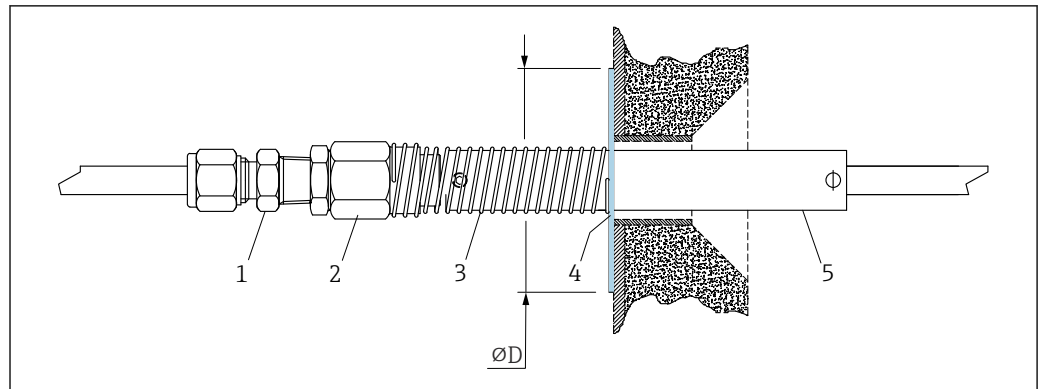
タイプ TK40	バージョン	寸法		技術特性
		ø di	二面幅	
 <p>1 ナット 2 フェルール 3 プロセス接続</p> <p>A0062801</p>	NPT ½", L = 約 62 mm (2.44 in) G ½", L = 約 56 mm (2.20 in) フェルール材質 SUS 316L 相当 締め付けトルク 25 Nm (SUS 316L 相当)	12.7 mm (0.5 in)	G½" : 27 mm (1.06 in) NPT ½" : 24 mm (0.95 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 4 MPa (104 psi)、T = 200 °C (392 °F) 時、材質 SUS 316L 相当の場合 ■ P_{max.} = 2.5 MPa (77 psi)、T = 400 °C (752 °F) 時、材質 SUS 316L 相当の場合

タイプ TK40	バージョン	寸法		技術特性
		ø di	二面幅	
<p>1 スプリング</p> <p>A0038944</p>	<p>NPT 3/4", L = 約 105 mm (4.13 in) G 3/4", L = 約 100 mm (3.93 in)</p>	<p>12.7 mm (5 in)</p>	<p>G½" : 32 mm (1.25 in)、 NPT½" : 36 mm (1.41 in)</p> <p>締付けトルク</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ G½" : 40 Nm ■ NPT½" : 55 Nm 	<p>耐圧性はありません。サーモウェルと組み合わせて使用するか、またはプロセス測定物が空気の場合にのみ使用してください。</p>

A0062704

Endress+Hauser

スプリング荷重式ディスク



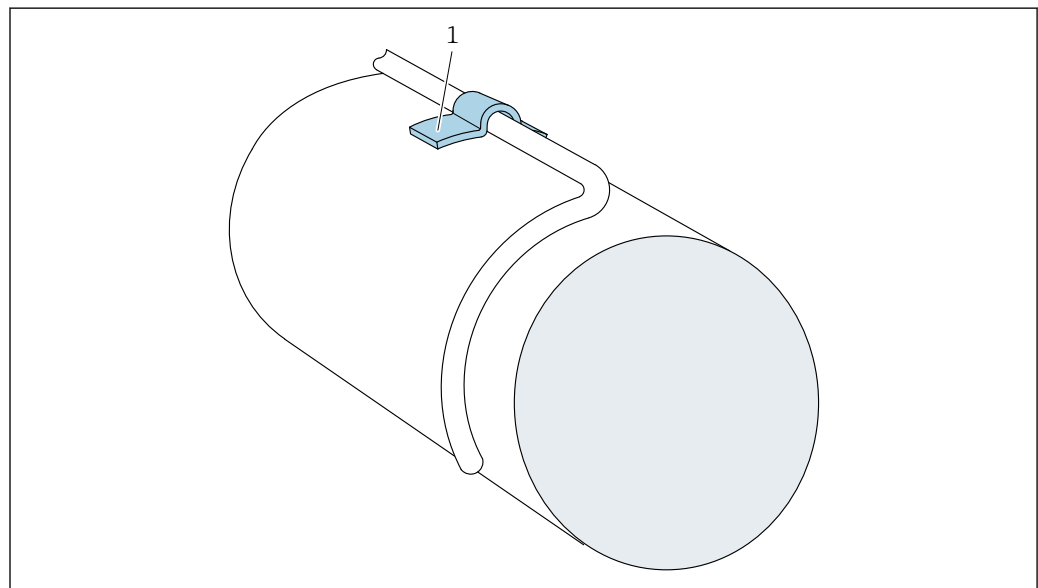
A0062705

- 1 コンプレッションフィッティング
- 2 ユニオン
- 3 スプリング
- 4 ディスク、材質 SUS 304 相当
 $\varnothing D$ ディスク直径 : 100 mm (3.94 in) または 200 mm (7.87 in)
- 5 ¾" パイプ、材質アロイ 600

クリップ



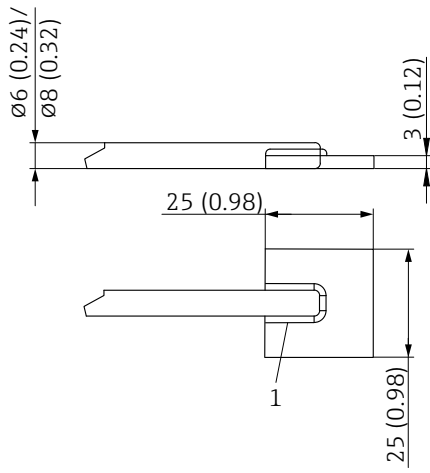
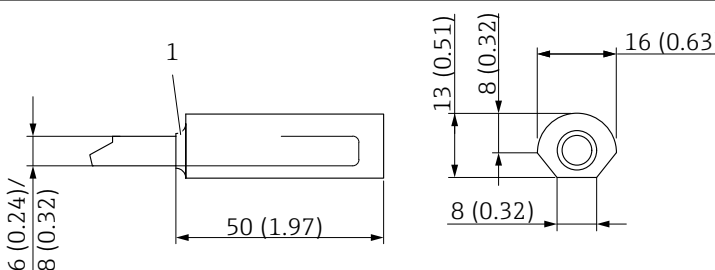
クリップは、被覆ケーブルを配管表面に追加で固定するために使用されます。正確な寸法は、被覆ケーブルに合わせて調整されます。

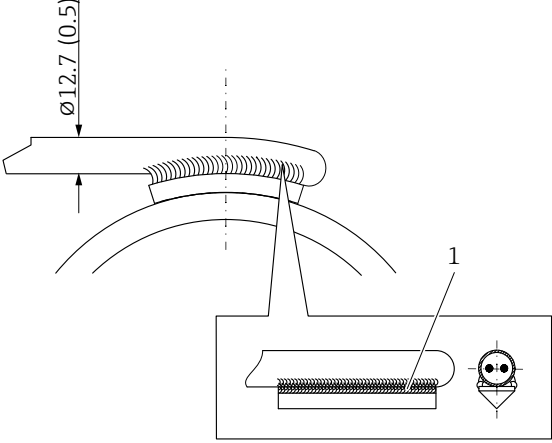
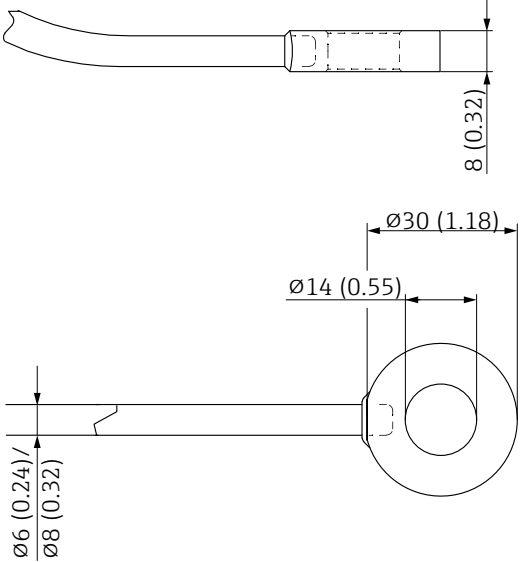


A0062743

- 1 現場で溶接されたクリップ

センサ先端との接続

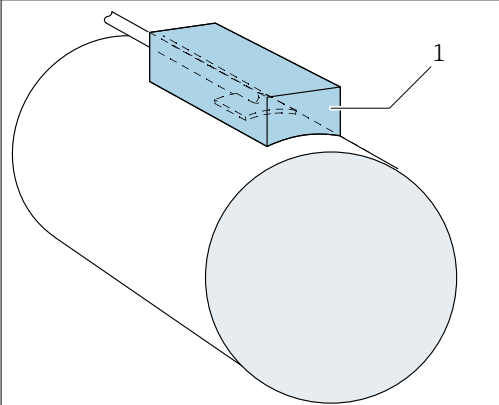
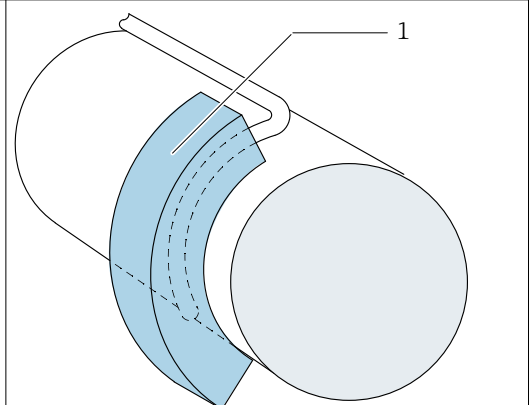
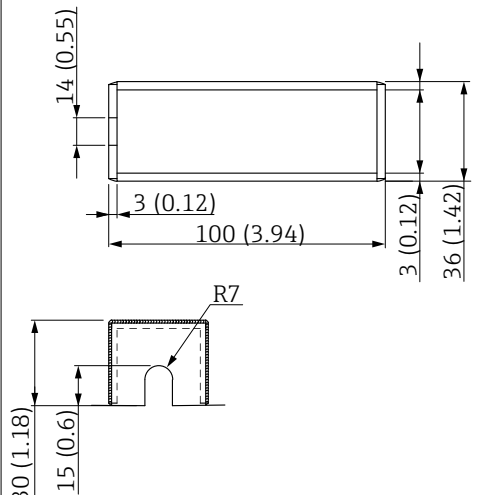
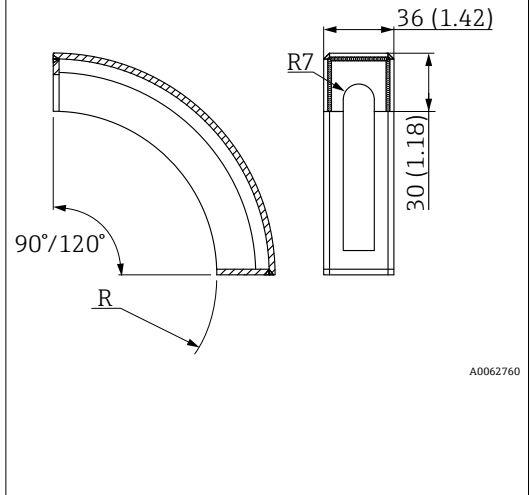
<p>WeldPad (溶接パッド)</p>	 <p>1 TIG 溶接</p> <p>A0062744</p>
<p>FanType (扇形)</p>	 <p>1 TIG 溶接</p> <p>A0062745</p>

KnifeEdge (ナイフエッジ)	 <p>1 TIG 溶接</p> <p>A0062746</p>
ワッシャ	 <p>A0062747</p>

センサ先端保護材

i センサ先端保護材は、バーナーのすぐ近くに設置する場合に、センサ先端にかかる熱負荷を低減します。これにより、チューブ表面温度計の測定精度も向上します。

バージョン¹⁾

ストレートバージョン	ラジアルバージョン
 A0062753	 A0062754
1 現場で溶接	1 現場で溶接
寸法単位 : mm (in)	寸法単位 : mm (in)
 A0062759	 A0062760

1) 取付方向に応じて異なります。

この保護材は、SUH 310 相当、アロイ 600、SUH 446 相当の材質で用意されています。オプションとして、保護材にセラミック絶縁材を充填することも可能です。

測定インサート

TC センサタイプ ¹⁾	タイプ K	タイプ J	タイプ N
センサの構成	無機絶縁被覆ケーブル		
インサート先端の耐振動性	≤ 3 g		
測定範囲	-40～1 100 °C (-40～2 012 °F)	-40～750 °C (-40～1 382 °F)	-40～1 100 °C (-40～2 012 °F)
接続タイプ	接地または非接地		
温度感応長	測定インサートの挿入長		

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

被覆ケーブル



この概要は、標準仕様の熱電対と被覆ケーブルの材質の組み合わせを示しています。その他の組み合わせについては、ご要望に応じて、特殊仕様製品（Technical Special Products、TSP）として提供することが可能です。

材質	直径		
	øD 6 mm (0.23 in)	øD 8 mm (0.31 in)	øD 12.7 mm (5 in)
アロイ 600	タイプ K、N	タイプ K、N	タイプ K
アロイ C276	--	タイプ K	--
アロイ X	--	タイプ K	タイプ K
SUS 446 相当	--	--	タイプ K
SUH 310 相当	タイプ K	タイプ K	タイプ K
SUS 316 相当	タイプ J、K	--	--
パイロシル	タイプ N	--	--
HR160	--	タイプ K	--

壁厚

ø D	標準壁厚		厚壁	
	1x TC	2x TC	1x TC	2x TC
6 mm (0.24 in)	--	--	0.90 mm (0.35 in)	0.84 mm (0.33 in)
8 mm (0.31 in)	0.80 mm (0.31 in)	0.72 mm (0.28 in)	1.20 mm (0.47 in)	1.12 mm (0.44 in)
9.5 mm (0.37 in)	0.95 mm (0.37 in)	0.86 mm (0.33 in)	1.42 mm (0.55 in)	1.33 mm (0.52 in)
10.8 mm (0.43 in)	1.08 mm (0.42 in)	0.97 mm (0.38 in)	1.62 mm (0.63 in)	1.51 mm (0.59 in)
12.7 mm (0.50 in)	1.27 mm (0.50 in)	1.14 mm (0.44 in)	1.90 mm (0.74 in)	1.78 mm (0.70 in)

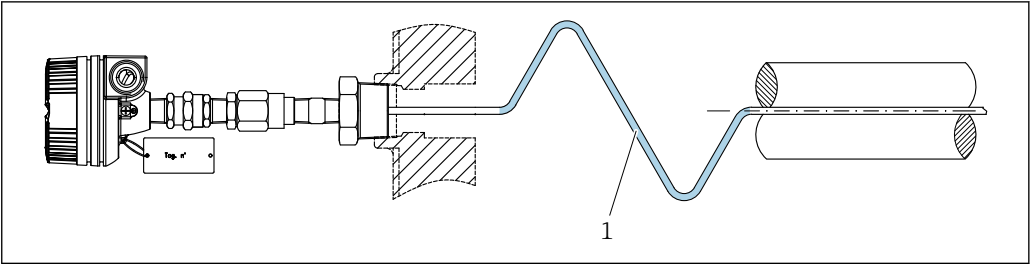
被覆ケーブルの最高プロセス温度

材質	最高プロセス温度
アロイ 600	1130 °C
アロイ C276	1080 °C
アロイ X	1180 °C
SUS 446 相当	1130 °C
SUH 310 相当	1130 °C
SUS 316 相当	850 °C
パイロシル	1230 °C
SUS 316L 相当	850 °C
HR160	1190 °C

熱膨張補償

特に始動時から動作温度に達するまでの間に生じる、熱膨張による配管の動きに対応するため、さまざまなタイプの熱膨張補償が使用されます。その構造は、取付位置や使用可能なスペースに応じて決定されます。

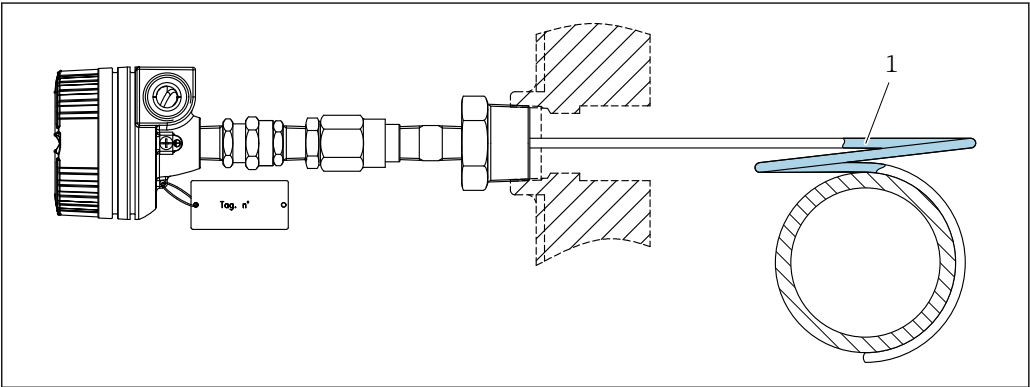
S 字型



A0062706

1 S 字型熱膨張補償

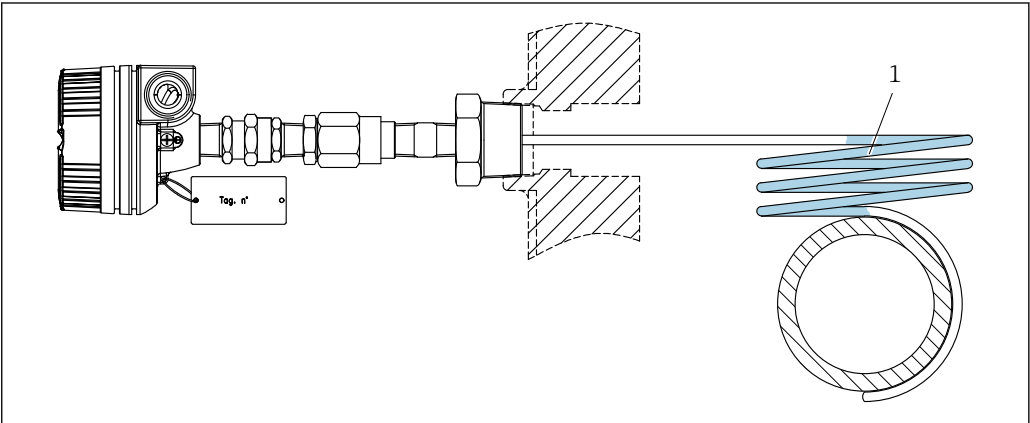
シングルコイル



A0062738

1 熱膨張補償用のシングルコイル

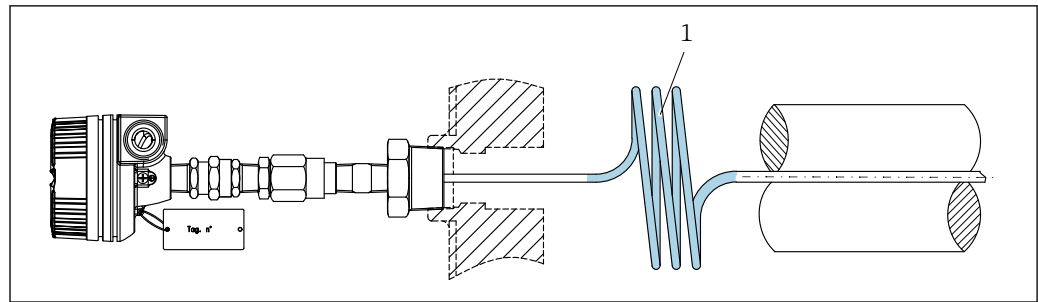
多重コイル



A0062740

1 熱膨張補償用の多重コイル

スパイラルコイル



A0062741

1 熱膨張補償用のスパイラルコイル

センサヘッド

センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェイスと温度計接続部には M24x1.5 または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図で例示しているケーブルグランドは、非防爆ポリアミドケーブルグランドによる M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「環境」セクションを参照してください。

特別な機能として、端子へのアクセスを最適化したセンサヘッドが用意されており、設置とメンテナンスを容易に行うことができます。

TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ATEX の場合：IP66/67 温度：-50～150 °C (-58～302 °F)、ケーブルグランドなし 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 シール：シリコン ネジ込み電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 ヘッド部の色：青、RAL 5012 キャップ部の色：灰、RAL 7035 質量：330 g (11.64 oz) 接地端子、内部および外部 3-A® 認可に対応

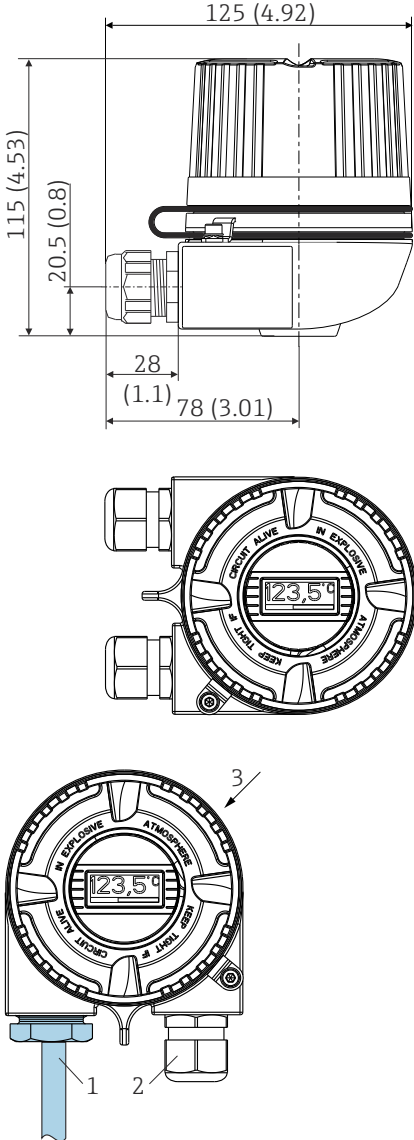
A0009820

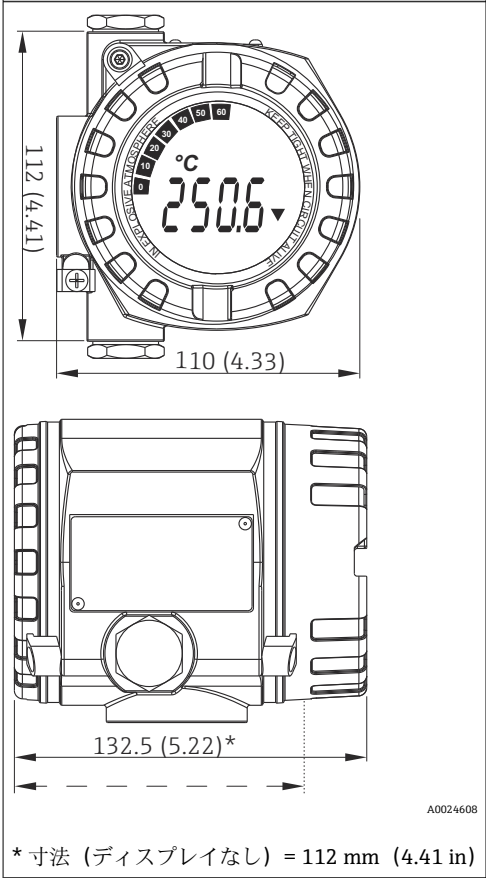
カバー表示窓付き TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ATEX の場合：IP66/67 温度：-50～150 °C (-58～302 °F)、ケーブルグランドなし 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 シール：シリコン ネジ込み電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 ヘッド部の色：青、RAL 5012 キャップ部の色：灰、RAL 7035 質量：420 g (14.81 oz) ディスプレイウィンドウ：シングルペイン安全ガラス (DIN 8902 に準拠) ディスプレイウィンドウ付きカバー、TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器用 接地端子、内部および外部 3-A® 認可に対応

A0009821

TA30D	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50～150 °C (-58～302 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 シール：シリコン ■ ネジ込み電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 ■ 2 つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。 標準構成では、1 つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：390 g (13.75 oz) ■ 接地端子、内部および外部 ■ 3-A® 認可に対応

TA30H	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 耐圧防爆 (XP) バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、1 個または 2 個の電線口付き ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4X エンクロージャ 防爆仕様：IP 66/67 ■ 温度：-50～150 °C (-58～302 °F)、ケーブルグランドのないゴムシールの場合（ケーブルグランドの最高許容温度に注意） ■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ■ 乾式潤滑剤 Klüber Syntheso Glep 1 ■ ネジ：NPT ½", NPT ¾", M20x1.5、G½" ■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量： <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム：約 640 g (22.6 oz) ■ ステンレス：約 2400 g (84.7 oz) <p> ハウジングカバーを取り外した場合：カバーを取り付ける前に、カバーとハウジング下部のネジ山を清掃し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください（推奨潤滑剤：Klüber Syntheso Glep 1）。</p>

カバーの表示窓付き TA30H	仕様
 <p>10 前面にディスプレイが取り付けられた、フィールドハウジングとして使用されるセンサヘッド</p> <p>1 1つのケーブル入力に測定インサートのセンサ入力チャンネルとして機能します。</p> <p>2 配線用の電線口</p> <p>3 フィールドハウジングバージョンでは、ハウジングへの下側の接続口は使用できません</p>	<p>仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 耐圧防爆 (XP) バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、1個または2個の電線口付き ■ 保護等級: IP 66/68、NEMA Type 4X エンクロージャ 防爆仕様: IP 66/67 ■ 温度: -50~150 °C (-58~302 °F)、ケーブルグランドのないゴムシールの場合 (ケーブルグランドの最高許容温度に注意) ■ 材質: <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ■ 乾式潤滑剤 Klüber Syntheso Glep 1 ■ ディスプレイウィンドウ: シングルペイン安全ガラス (DIN 8902 に準拠) ■ ネジ: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1.5, G1/2" ■ アルミニウム製ヘッド部の色: 青、RAL 5012 ■ アルミニウム製キャップ部の色: 灰、RAL 7035 ■ 質量: <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム: 約 860 g (30.33 oz) ■ ステンレス: 約 2 900 g (102.3 oz) ■ TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器 (オプション) <p>i ハウジングカバーを取り外した場合: カバーを取り付ける前に、カバーとハウジング下部のネジ山を清掃し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください (推奨潤滑剤: Klüber Syntheso Glep 1)。</p>

フィールド温度伝送器 iTEMP TMT162	仕様
<div data-bbox="499 275 986 1149"></div> <div data-bbox="499 1115 986 1149">* 寸法 (ディスプレイなし) = 112 mm (4.41 in)</div>	<div data-bbox="986 275 1536 1149"><ul style="list-style-type: none">■ 分離型の電子部および端子部■ 保護等級 : IP66、IP67、NEMA タイプ 4x■ 材質 : ダイカストアルミニウムハウジング AlSi10Mg、ポリエステルベースまたはステンレス SUS 316L 相当に粉体塗装■ 90° ずつ回転可能なディスプレイ■ 電線口 : NPT ½"■ 明るい日差しや真っ暗な中でも見やすい、優れたバックライトディスプレイ■ 腐食や追加の測定誤差を防止する金メッキ端子■ IEC 61508:2010 に準拠する SIL 認証 (HART プロトコル)■ 過電圧による損傷を防止する過電圧保護機能 (オプション)<div data-bbox="986 667 1536 745">i iTEMP TMT162 は、反対側の図に示すように、垂直方向のセンサヘッドとして取り付けられます (温度計が下向き、ケーブル接続が上向き)。</div></div>

フィールド温度伝送器 iTEMP TMT142B	仕様
<p>132 (5.2)</p> <p>135 (5.3)</p> <p>121 (4.8)</p> <p>112 (4.4)</p> <p>121 (4.8)</p> <p>106 (4.2)</p> <p>6.4 (0.25)</p> <p>A0025824</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級：IP66/67、NEMA タイプ 4x ■ 材質：ダイカストアルミニウムハウジング AISi10Mg、ポリエステルベースまたはステンレス SUS 316L 相当に粉体塗装 ■ 90° ずつ回転可能なディスプレイ ■ 統合型 Bluetooth® インタフェースにより、無線で測定した値の表示およびパラメータ設定が可能（オプション） ■ 明るい日差しや真っ暗な中でも見やすい、優れたバックライトディスプレイ ■ 腐食や追加の測定誤差を防止する金メッキ端子 ■ 過電圧による損傷を防止する過電圧保護機能（オプション） <p>i iTEMP TMT142B は、反対側の図に示すように、水平方向のセンサヘッドとして取り付けられます（温度計が下向き、ケーブル接続が上向き）。</p>

ケーブルグランドおよびコネクタ

ケーブルグランドおよびコネクタは、製品や設定に応じて異なります。

タイプ	適合する電線口	保護等級	温度レンジ	適合ケーブル径
ケーブルグランド、ポリアミド、青 (Ex-i 回路の表示)	NPT ½"	IP68	-30～95 °C (-22～203 °F)	7～12 mm (0.27～0.47 in)
ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、¾" NPT、M20x1.5 (オプション：2x 電線口)	IP68	-40～100 °C (-40～212 °F)	5～9 mm (0.19～0.35 in)
	½" NPT、M20x1.5 (オプション：2x 電線口)	IP69K	-20～95 °C (-4～203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、M20x1.5	IP68	-20～95 °C (-4～203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ニッケルめっき真鍮	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20～130 °C (-4～266 °F)	-
M12 プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (PROFIBUS® PA、Ethernet-APL™、IO-Link®)	½" NPT、M20x1.5	IP67	-40～105 °C (-40～221 °F)	

M12 プラグ、8 ピン、SUS 316 相当	M20x1.5	IP67	-30～90 °C (-22～194 °F)	-
7/8" プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (FOUNDATION™ Fieldbus、PROFIBUS® PA)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	-40～105 °C (-40～221 °F)	-



ケーブルグラントは、外装付きの耐圧防爆温度計には使用できません。

合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. 「ダウンロード」を選択します。

注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、または www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **機器仕様選定**を選択します。

アクセサリ

本製品向けの現行アクセサリは、www.endress.com で選択できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Spare parts & Accessories** を選択します。

サービス関連のアクセサリ

モデム/エッジデバイス

Netilion

Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。



www.netilion.endress.com

ソフトウェア

DeviceCare SFE100

DeviceCare は、Endress+Hauser 製のフィールド機器用設定ツールであり、次の通信プロトコルに対応しています：HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION Fieldbus、IO/Link、Modbus、CDI および Endress+Hauser 製共通データインタフェース



www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare は DTM 技術をベースにした Endress+Hauser 製および他社製フィールド機器用の設定ツールです。
 対応する通信プロトコルは、HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、Ethernet/IP、PROFINET、PROFINET APL です。



www.endress.com/sfe500

オンラインツール

機器のライフサイクル全体に関する製品情報については、こちらをご覧ください：
www.endress.com/onlinetools

システムコンポーネント**RSG 製品シリーズのデータマネージャ**

データマネージャは、プロセス値を柔軟に管理できる強力なシステムです。オプションとして最大 20 点のユニバーサル入力と最大 14 点のデジタル入力を、センサの直接接続および HART 通信（オプション）用に使用できます。測定されたプロセス値は、ディスプレイにわかりやすく表示され、安全に記録されます。また、リミット値の監視やデータ集計も可能です。一般的な通信プロトコルを使用してこれらの値を上位システムに送信し、個別のプラントモジュールを介して相互に接続できます。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RIA 製品シリーズのプロセス表示器

各種機能を備えた読み取りやすいプロセス表示器：4～20 mA 値の表示、最大 4 つの HART 変数表示用のループ電源式プロセス表示器；制御ユニット、リミット値監視機能、センサ電源、電気的絶縁を搭載。

危険場所に関する各種国際認定により多様なアプリケーションに対応し、パネル取付けやフィールド設置に最適です。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RN シリーズのアクティブバリア

0/4～20 mA 標準信号回路を安全に絶縁するための 1 チャンネルまたは 2 チャンネルアクティブバリア。双方向の HART 伝送機能を搭載しています。信号分配器オプションでは、入力信号は電氣的に絶縁された 2 つの出力に伝送されます。機器は、1 つのアクティブ電流入力と 1 つのパッシブ電流入力を備えており、出力をアクティブまたはパッシブで作動できます。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

関連資料

以下の資料は、機器バージョンに応じて弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます（www.endress.com/downloads）。

資料の種類	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	計画支援 製品に関するすべての技術データおよび製品とともに注文可能なすべてのアクセサリの概要が記載されています。
簡易取扱説明書 (KA)	初回の測定を迅速に行うための手引き 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整までに必要なすべての製品情報が記載されています。
取扱説明書 (BA)	参考資料 取扱説明書には、製品ライフサイクルの各種段階（製品の識別、受入検査、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされる情報が記載されています。
機能説明書 (GP)	パラメータの参考資料 製品で読み取り可能または設定可能なパラメータの詳細な説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本製品を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。

資料の種類	資料の目的および内容
安全上の注意事項 (XA)	<p>各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も製品に付属します。これは、取扱説明書の付随資料です。</p> <p> 製品に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。</p>
機器固有の補足資料 (SD/CY/FY)	<p>関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、製品資料に付随するものです。</p>

登録商標

IO-Link®

これは登録商標です。これは、IO-Link コミュニティの会員、または適切なライセンスを有する非会員の製品やサービスでのみ使用できます。IO-Link の使用に関する詳細については、IO-Link コミュニティの規則を参照してください (www.io.link.com)。

Bluetooth®

Bluetooth® の文字商標とロゴは Bluetooth SIG, Inc. の登録商標であり、Endress+Hauser は許可を受けてこのマークを使用しています。その他の商標や商品名は、その所有者に帰属します。

FOUNDATION™ Fieldbus

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録申請中の商標です。

Ethernet-APL™

- Ethernet-APL (Advanced Physical Layer、アドバンスド物理層)
- PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PROFIBUS ユーザー組織), Karlsruhe - Germany の登録商標です。

HART®

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録商標です。

PROFIBUS®

PROFIBUS および関連する商標（協会商標、技術商標、認証商標および PI 商標による認定）は PROFIBUS User Organization e.V. (PROFIBUS ユーザー組織), Karlsruhe - Germany の登録商標です。

PROFINET®

PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Germany の登録商標です。



www.addresses.endress.com
